



Perbandingan Pupuk Kompos Kotoran Sapi dan NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan Kailan Jepang di Media Tanam *Polybag*

Maximilian Edward Tjang^{1*}, Dilshad Kenzie Ramadhan², Joseph Gabriel Marsidi³

¹⁻³ SMP Kolese Kanisius Jakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi: maxitjang@gmail.com

Abstract. Japanese kale (*Brassica oleracea*) is a leafy vegetable with high nutritional and economic value and strong potential for development through intensive cultivation systems, including polybag-based cultivation. Fertilization is an important factor determining plant growth success. This study aimed to analyze differences in the effects of cattle-manure compost fertilizer and NPK Mutiara fertilizer on the vegetative growth of Japanese kale, as well as to evaluate their roles in maintaining growing media fertility. The research employed a quantitative experimental approach using a single-factor Completely Randomized Design (CRD), namely fertilizer type. Treatments consisted of cattle-manure compost fertilizer and NPK Mutiara fertilizer, each with twelve replications, resulting in twenty-four experimental units. Observed parameters included plant height, leaf width, and growing media pH. The results showed that NPK Mutiara fertilizer produced better plant height and leaf width than compost fertilizer, particularly during the vegetative phase. This advantage was associated with the rapid availability of macronutrients such as nitrogen, phosphorus, and potassium for plant uptake. Meanwhile, cattle-manure compost fertilizer contributed to stabilizing growing media pH and improving soil physical and biological conditions. pH values in both treatments remained within the optimal range and did not limit plant growth. Therefore, NPK Mutiara fertilizer is more effective for short-term vegetative growth enhancement, whereas compost fertilizer supports sustainable growing media fertility.

Keywords: Cattle-Manure Compost Fertilizer; Japanese Kale; NPK Mutiara Fertilizer; Polybag; Vegetative Growth.

Abstrak. Kailan Jepang (*Brassica oleracea*) merupakan sayuran daun bernilai gizi dan ekonomi tinggi yang berpotensi dikembangkan melalui sistem budidaya intensif, termasuk menggunakan media *polybag*. Pemupukan menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan pengaruh pupuk kompos berbahan dasar kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan vegetatif kailan Jepang serta mengevaluasi perannya dalam menjaga kesuburan media tanam. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen melalui Rancangan Acak Lengkap satu faktor, yaitu jenis pupuk. Perlakuan terdiri atas pupuk kompos kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara, masing-masing dengan dua belas ulangan sehingga diperoleh dua puluh empat satuan percobaan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, lebar daun, dan pH media tanam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk NPK Mutiara memberikan pertumbuhan tinggi tanaman dan lebar daun yang lebih baik dibandingkan pupuk kompos, terutama pada fase vegetatif. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan unsur hara makro nitrogen, fosfor, dan kalium yang lebih cepat diserap tanaman. Sementara itu, pupuk kompos kotoran sapi berperan dalam menjaga kestabilan pH media tanam serta memperbaiki kondisi fisik dan biologis tanah. Nilai pH pada kedua perlakuan berada pada kisaran optimal dan tidak menjadi faktor pembatas. Dengan demikian, pupuk NPK Mutiara lebih efektif untuk peningkatan pertumbuhan vegetatif jangka pendek, sedangkan pupuk kompos mendukung kesuburan media tanam secara berkelanjutan.

Kata kunci: Kailan Jepang; Pertumbuhan Vegetatif; Polybag; Pupuk Kompos Kotoran Sapi; Pupuk NPK Mutiara.

1. LATAR BELAKANG

Kailan Jepang (*Brassica oleracea*) merupakan salah satu sayuran daun yang termasuk dalam famili *Brassicaceae* dan banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Sayuran ini umum diolah menjadi berbagai hidangan, salah satunya tumisan kailan Jepang, serta dikenal memiliki kandungan gizi yang relatif tinggi (Ortega-Hernández et al., 2021). Ayu et al. (2024) mengemukakan bahwa kailan Jepang tergolong komoditas hortikultura dengan nilai ekonomi yang menjanjikan karena memiliki pangsa pasar yang jelas, terutama pada sektor restoran,

perhotelan, dan pasar modern. Kondisi tersebut menjadikan kailan Jepang sebagai tanaman yang potensial untuk dikembangkan melalui sistem budidaya intensif. Di tingkat global, khususnya di Jepang, kailan Jepang juga banyak dimanfaatkan dalam berbagai olahan kuliner, baik sebagai bahan utama maupun pelengkap hidangan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kailan Jepang memiliki peluang pasar yang luas, baik di tingkat nasional maupun internasional, sehingga pengembangan teknologi budidayanya menjadi semakin relevan (Ali et al., 2021).

Ditinjau dari aspek gizi, kailan Jepang mengandung berbagai zat nutrisi yang penting bagi tubuh. Kandungan gizi kailan per 100 g, yaitu: energi (Kalori) 35.00 kal, protein 3.0 g, lemak 0.40 g, karbohidrat 6.80 g, serat 1.20 g, kalsium (Ca) 230.00 mg, fosfor (P) 56.00 mg, besi (Fe) 2.00 mg, vitamin A 135.00 RE, vitamin B1 (Thiamin) 0.10 mg, vitamin B2 (Riboflamin) 0.13 mg, vitamin B3 (Niavin) 0.40 mg, vitamin C 93.00 mg, carotene 3.1, niacin 2.6 mg, air 78.00 mg (Ali et al., 2021). Selain itu, kailan Jepang juga mengandung senyawa bioaktif berupa antioksidan, antara lain: klorofil, karotenoid, dan asam fenolik, yang berperan dalam menjaga kesehatan tubuh. Kandungan nutrisi yang lengkap tersebut tidak hanya meningkatkan nilai konsumsi kailan Jepang, tetapi juga mendorong peningkatan permintaan pasar (Chang et al., 2019).

Dari sudut pandang agronomis, kailan Jepang termasuk tanaman semusim berumur pendek dengan masa panen relatif singkat, yaitu berkisar antara 35–50 hari setelah tanam. Pattanachatchai (2021) menyarankan agar kegiatan penanaman dilakukan pada pagi atau sore hari untuk meminimalkan stres tanaman akibat intensitas radiasi matahari yang tinggi pada fase awal pertumbuhan. Selain itu, kailan Jepang memerlukan media tanam dengan sistem drainase yang baik serta pengelolaan air, cahaya, dan unsur hara yang optimal guna mendukung pertumbuhan dan hasil yang maksimal.

Kailan Jepang memiliki kemampuan adaptasi yang cukup baik terhadap berbagai media tanam, termasuk sistem hidroponik dan penggunaan *polybag*, sehingga memungkinkan pengembangannya di wilayah perkotaan dengan keterbatasan lahan. Meskipun demikian, tanaman ini relatif rentan terhadap serangan hama dan penyakit, terutama pada daerah dataran rendah dengan suhu yang cenderung ekstrem seperti di Jakarta dan kota-kota besar lainnya. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan budidaya kailan Jepang yang lebih intensif, khususnya dalam pengaturan penyiraman, intensitas cahaya, dan pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman (Ginjar et al., 2021).

Pemupukan merupakan salah satu komponen penting dalam menunjang pertumbuhan dan produktivitas kailan Jepang. Pupuk kompos, khususnya yang berbahan dasar kotoran sapi, merupakan pupuk organik hasil proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme yang

berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Mendrofa & Gulo, 2024). Kotoran sapi banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku kompos karena ketersediaannya yang melimpah, biaya yang relatif rendah, serta kandungan unsur hara makro seperti nitrogen dan kalium yang mendukung pertumbuhan tanaman (Junaidi et al., 2023). Sebagai pembanding, pupuk NPK Mutiara merupakan pupuk anorganik yang mengandung tiga unsur hara makro utama, yaitu: nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta sejumlah unsur hara mikro yang berperan langsung dalam proses metabolisme dan pertumbuhan tanaman (Saputra & Muliawan, 2023). Perbedaan sifat dan mekanisme kerja antara pupuk organik dan pupuk anorganik tersebut berpotensi menimbulkan respons pertumbuhan tanaman yang berbeda.

Pemilihan penggunaan *polybag* sebagai media tanam dalam penelitian ini dikarenakan *polybag* memiliki beberapa keunggulan. Media tanam *polybag* memungkinkan efisiensi penggunaan lahan karena ukuran dan jumlah tanaman dapat disesuaikan dengan ketersediaan ruang. Selain itu, *polybag* memudahkan perawatan tanaman, termasuk penyiraman, pemupukan, dan pengendalian hama, sehingga mempermudah pengelolaan tanaman secara intensif. *Polybag* juga memberikan fleksibilitas dalam pengaturan lingkungan tumbuh, misalnya pemindahan tanaman untuk mengoptimalkan cahaya, suhu, dan drainase sesuai kebutuhan tanaman. Keunggulan-keunggulan tersebut menjadikan *polybag* pilihan ideal untuk penelitian hortikultura dengan skala terbatas atau percobaan di laboratorium, rumah kaca, dan pekarangan rumah (Rusdian et al., 2024).

Selain itu, pengukuran pH tanah digunakan sebagai indikator tingkat kesuburan media tanam, karena pH tanah berpengaruh langsung terhadap ketersediaan unsur hara dan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi. Tanah dengan pH optimal memungkinkan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium terserap secara efisien; sementara pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan produktivitas (Brady & Weil, 2017). Oleh karena itu, pemantauan pH secara rutin menjadi bagian penting dalam manajemen media tanam untuk mendukung pertumbuhan optimal kailan Jepang.

Beberapa penelitian terdahulu melaporkan bahwa penggunaan pupuk organik dan anorganik, baik secara tunggal maupun kombinasi, memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman dari famili *Brassicaceae*, seperti brokoli (*Brassica oleracea var. italica*) dan kembang kol (*Brassica oleracea var. botrytis*) (Handayani et al., 2023; Indriyati, 2018). Pupuk organik, seperti kompos kotoran sapi, cenderung memperbaiki struktur tanah, aktivitas mikroba, dan ketersediaan nutrisi secara bertahap, sedangkan pupuk anorganik seperti NPK Mutiara menyediakan unsur hara makro yang cepat tersedia untuk pertumbuhan

vegetatif dan generatif tanaman (Liu et al., 2024). Namun demikian, kajian yang secara khusus membandingkan pengaruh pupuk kompos berbahan dasar kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan kailan Jepang, khususnya pada sistem budidaya menggunakan *polybag*, masih relatif terbatas, sehingga penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui respons pertumbuhan tanaman secara spesifik dalam kondisi tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penggunaan pupuk kompos berbahan dasar kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan tanaman kailan Jepang, menganalisis pengaruh masing-masing jenis pupuk terhadap parameter pertumbuhan, serta mengkaji peran kandungan nutrisi kedua pupuk dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah bagi pengembangan teknologi budidaya kailan Jepang serta menjadi referensi praktis bagi petani dan masyarakat dalam menentukan pilihan pupuk yang efektif dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimental dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan pengaruh pupuk kompos berbahan dasar kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan tanaman kailan Jepang (*Brassica oleracea*). Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor perlakuan, yaitu jenis pupuk, sehingga variasi pertumbuhan tanaman yang diamati dapat dikaitkan secara langsung dengan perlakuan pemupukan yang diberikan. Penelitian dilaksanakan selama enam minggu masa tanam, dihitung sejak penanaman hingga akhir pengamatan, dengan sistem budidaya menggunakan media tanam *polybag*. Penggunaan *polybag* dipilih untuk memungkinkan pengendalian kondisi lingkungan tumbuh tanaman secara lebih optimal, efisien dalam pemanfaatan lahan, serta memudahkan proses pemeliharaan dan pengamatan selama penelitian berlangsung.

Bahan penelitian meliputi benih kailan Jepang yang relatif seragam dari segi ukuran dan mutu, pupuk kompos berbahan dasar kotoran sapi, pupuk NPK Mutiara dengan formulasi 16:16:16, media tanam berupa tanah lapisan atas (*top soil*), serta air untuk keperluan penyiraman. Alat yang digunakan mencakup *polybag* dengan ukuran seragam, mistar atau penggaris untuk mengukur tinggi tanaman dan lebar daun, pH meter tanah untuk menentukan tingkat keasaman media tanam, serta lembar pengamatan dan alat tulis sebagai sarana pencatatan data. Penelitian terdiri atas dua perlakuan, yaitu pemberian pupuk kompos kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara, masing-masing dengan dua belas ulangan sehingga diperoleh total dua puluh empat satuan percobaan. Setiap *polybag* diisi dengan jumlah media tanam yang

sama dan ditanami satu tanaman kailan Jepang. Penempatan *polybag* dilakukan secara acak untuk meminimalkan pengaruh faktor lingkungan yang tidak terkontrol terhadap hasil penelitian.

Tahapan penelitian diawali dengan persiapan media tanam yang selanjutnya dimasukkan ke dalam *polybag*, diikuti dengan penanaman benih kailan Jepang dan penyiraman awal secara merata. Pemupukan dilakukan sesuai dengan jenis perlakuan menggunakan dosis yang mengacu pada rekomendasi pemupukan tanaman sayuran daun. Selama masa penelitian, tanaman dipelihara melalui penyiraman rutin, pengendalian gulma, serta pengamatan visual terhadap kondisi tanaman guna memastikan pertumbuhan berlangsung secara normal. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, lebar daun, dan pH media tanam. Tinggi tanaman diukur setiap minggu selama enam minggu pengamatan dari permukaan media tanam hingga titik tumbuh tertinggi tanaman, sedangkan lebar daun diukur pada daun terlebar sebagai indikator pertumbuhan vegetatif. Pengukuran pH media tanam dilakukan pada minggu ke-5 dan ke-6 menggunakan pH meter tanah sebagai indikator tingkat kesuburan media tanam. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan pola dan kecenderungan pertumbuhan tanaman kailan Jepang pada masing-masing perlakuan.

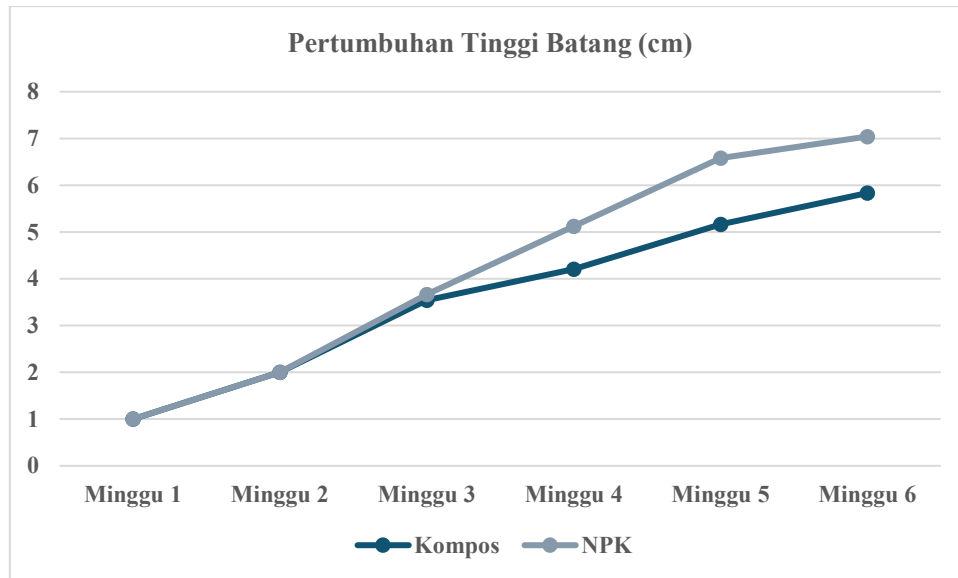
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kailan Jepang

Hasil pengamatan selama enam minggu menunjukkan bahwa tinggi tanaman kailan Jepang meningkat secara konsisten pada kedua perlakuan, baik pupuk kompos kotoran sapi maupun pupuk NPK Mutiara. Pada fase awal pertumbuhan (minggu ke-1 hingga minggu ke-2), tidak terlihat perbedaan yang mencolok antara kedua perlakuan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pada tahap awal, tanaman masih memanfaatkan cadangan hara dari media tanam dan benih, sehingga respons terhadap perlakuan pemupukan belum tampak secara signifikan. Perbedaan pertumbuhan mulai terlihat sejak minggu ke-3, di mana tanaman yang diberi pupuk NPK menunjukkan peningkatan tinggi batang yang lebih cepat dibandingkan dengan tanaman yang diberi pupuk kompos. Tren ini terus berlanjut hingga akhir periode pengamatan (minggu ke-6), dengan selisih tinggi tanaman yang semakin besar pada perlakuan NPK (**Grafik 1**).

Temuan penelitian ini selaras dengan hasil kajian Pramudia et al. (2025) serta Banurea (2021) yang menyatakan bahwa aplikasi pupuk NPK mampu memberikan respons pertumbuhan vegetatif yang lebih cepat pada tanaman sayuran daun. Hal tersebut berkaitan dengan ketersediaan unsur nitrogen, fosfor, dan kalium dalam bentuk yang mudah larut sehingga dapat diserap secara efisien oleh sistem perakaran tanaman. Nitrogen berperan

penting dalam sintesis klorofil dan pembentukan jaringan vegetatif, yang secara langsung memengaruhi pemanjangan batang dan perkembangan daun. Sementara itu, fosfor berfungsi dalam mendukung pembentukan dan pertumbuhan sistem perakaran serta proses pembelahan sel, sedangkan kalium berperan dalam aktivasi enzim dan pengaturan keseimbangan air di dalam sel tanaman.



Grafik 1. Perbandingan pertumbuhan tinggi batang tanaman kailan Jepang.

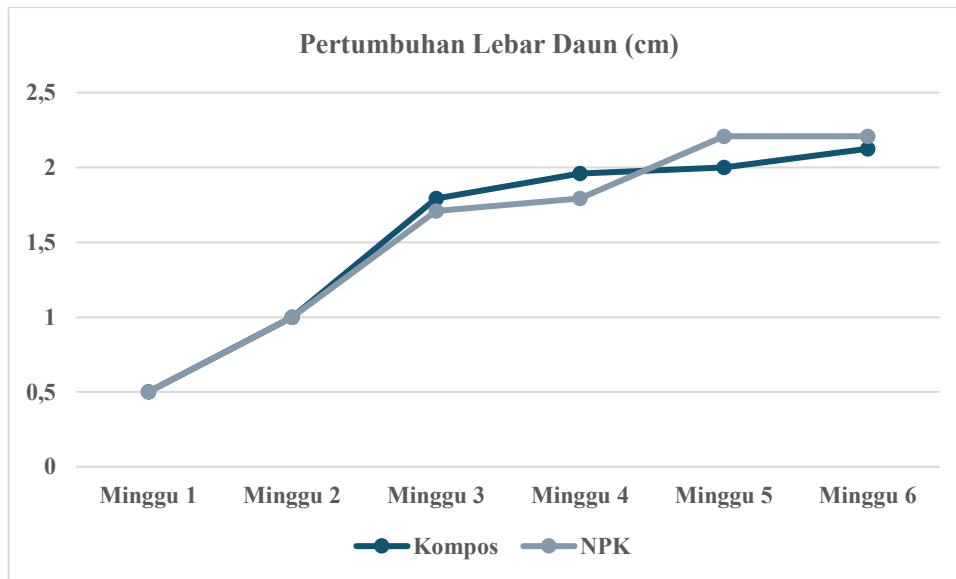
Kombinasi ketiga unsur hara makro tersebut dalam pupuk NPK Mutiara dengan formulasi seimbang (16:16:16) menjadikan pupuk ini efektif dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman kailan Jepang pada fase vegetatif (Banurea, 2021). Temuan ini sejalan dengan laporan Nurwasila et al. (2023) pada tanaman kailan (*Brassica oleracea L.*) yang menunjukkan bahwa pemupukan NPK dengan komposisi seimbang mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif secara signifikan. Hasil penelitian Kurnia & Sudiarso (2020) pada tanaman brokoli (*Brassica oleracea var. italica*) juga menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan tinggi tanaman dan biomassa vegetatif dibandingkan dengan penggunaan pupuk organik tunggal. Temuan serupa dilaporkan oleh Balinda et al. (2023) pada tanaman kembang kol, di mana aplikasi pupuk NPK Mutiara berpengaruh signifikan terhadap peningkatan bobot hasil tanaman, meskipun respons terhadap beberapa parameter vegetatif lainnya tidak selalu menunjukkan pola yang konsisten. Kesamaan respons tersebut mengindikasikan bahwa tanaman yang tergolong dalam famili *Brassicaceae* memiliki kebutuhan unsur hara makro yang relatif tinggi, khususnya pada fase pertumbuhan awal hingga pertengahan. Efektivitas pupuk NPK dalam mendorong pertumbuhan vegetatif juga didukung oleh Havlin et al. (2013) yang menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara makro dalam proporsi yang seimbang dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi oleh tanaman serta

mempercepat laju fotosintesis. Peningkatan aktivitas fotosintesis tersebut selanjutnya berdampak positif terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan peningkatan luas daun.

Sebaliknya, tanaman yang diberi perlakuan pupuk kompos kotoran sapi menunjukkan laju pertumbuhan yang relatif lebih lambat. Kondisi ini dapat dikaitkan dengan kandungan unsur hara makro utama yang lebih rendah, yaitu nitrogen sebesar 0,11%, fosfor 0,17%, dan kalium 0,04%, serta sifat pelepasan unsur hara yang berlangsung secara bertahap (*slow release*). Selain itu, unsur hara dalam pupuk kompos harus melalui proses mineralisasi oleh mikroorganisme tanah sebelum dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Kurnia & Sudiarso, 2020). Hal ini sejalan dengan temuan Banurea (2021) yang menyatakan bahwa pupuk organik lebih berperan dalam memperbaiki sifat fisik dan biologis tanah dibandingkan sebagai sumber unsur hara yang cepat tersedia bagi tanaman. Meskipun memberikan respons pertumbuhan yang lebih lambat, pupuk kompos tetap memiliki kontribusi penting dalam sistem budidaya tanaman. Liu et al. (2024) menegaskan bahwa pupuk organik berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi media tanam. Sejalan dengan itu, penelitian Kurnia & Sudiarso (2020) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kompos mampu meningkatkan stabilitas agregat tanah, kapasitas menahan air, serta aktivitas mikroorganisme tanah yang berkontribusi terhadap kesuburan tanah dalam jangka panjang. Oleh karena itu, pupuk kompos lebih tepat digunakan sebagai pupuk dasar atau dikombinasikan dengan pupuk anorganik guna mendukung sistem pemupukan yang berkelanjutan.

Pertumbuhan Lebar Daun Tanaman Kailan Jepang

Lebar daun tanaman kailan Jepang pada kedua perlakuan menunjukkan peningkatan dari minggu ke minggu, yang mencerminkan proses fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif yang berlangsung secara normal. Pada minggu awal pengamatan (minggu ke-1 hingga ke-3), tanaman kailan Jepang yang diberi pupuk kompos menunjukkan nilai lebar daun yang sedikit lebih tinggi dibandingkan perlakuan NPK. Kondisi ini diduga berkaitan dengan perbaikan struktur media tanam akibat penambahan bahan organik dari kompos, sehingga meningkatkan kapasitas menahan air dan aerasi tanah yang mendukung perkembangan awal daun. Namun, pada fase pertumbuhan lanjut (minggu ke-5 hingga minggu ke-6), perlakuan pupuk NPK menunjukkan nilai rata-rata lebar daun yang lebih tinggi dibandingkan kompos. Hal ini mengindikasikan bahwa pada tahap pertumbuhan aktif, tanaman memerlukan pasokan unsur hara makro dalam jumlah yang lebih besar dan cepat tersedia (**Grafik 2**).



Grafik 2. Perbandingan pertumbuhan lebar daun tanaman kailan Jepang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pramudia et al. (2025) yang menyatakan bahwa pupuk anorganik, khususnya NPK, lebih efektif dalam meningkatkan ukuran daun tanaman sayuran pada fase vegetatif maksimum. Nitrogen yang tersedia dalam jumlah cukup akan meningkatkan luas daun melalui peningkatan sintesis protein dan klorofil, sehingga daun berkembang lebih lebar dan berwarna lebih hijau. Fosfor dan kalium turut mendukung proses metabolisme dan transpor hasil fotosintesis, yang secara tidak langsung memengaruhi pertumbuhan daun. Oleh karena itu, dominasi pertumbuhan lebar daun pada perlakuan NPK pada akhir pengamatan menunjukkan bahwa ketersediaan hara menjadi faktor penentu utama dibandingkan kondisi fisik media tanam.

Kesuburan Tanah (pH Media Tanam) Tanaman Kailan Jepang

Hasil pengukuran pH media tanam menunjukkan bahwa baik perlakuan pupuk kompos kotoran sapi maupun pupuk NPK Mutiara menghasilkan nilai pH pada kisaran agak asam hingga netral, yaitu antara 6,2–6,9 (**Tabel 1**). Rentang pH tersebut tergolong optimal bagi pertumbuhan tanaman kailan Jepang (*Brassica oleracea*), karena mendukung ketersediaan unsur hara makro dan mikro serta menunjang aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam proses mineralisasi hara. Pada perlakuan pupuk kompos, nilai pH media tanam relatif stabil dari minggu ke-5 hingga minggu ke-6 dengan nilai rerata sebesar 6,4. Stabilitas pH ini menunjukkan peran bahan organik dalam kompos sebagai penyangga (*buffer*) pH tanah, yang mampu menekan fluktuasi pH secara ekstrem. Kondisi tersebut sejalan dengan pendapat Karamina et al. (2017) yang menyatakan bahwa sebagian besar tanaman sayuran tumbuh optimal pada pH tanah berkisar antara 6,0–7,0. Temuan ini juga mendukung hasil penelitian Zebua et al. (2025) yang melaporkan bahwa aplikasi bahan

organik dapat meningkatkan kestabilan pH tanah melalui peningkatan kapasitas tukar kation dan aktivitas mikroorganisme tanah.

Tabel 1. pH Media Tanam Tanaman Kailan Jepang.

No.	Kompos		NPK	
	PH Minggu 5	PH Minggu 6	PH Minggu 5	PH Minggu 6
1	6.4	6.4	6.6	6.5
2	6.5	6.5	6.6	6.6
3	6.5	6.4	6.4	6.4
4	6.5	6.3	6.8	6.8
5	6.7	6.7	6.5	6.5
6	6.3	6.4	6.6	6.6
7	6.6	6.6	6.4	6.4
8	6.4	6.5	6.5	6.5
9	6.3	6.3	6.8	6.7
10	6.3	6.3	6.9	6.8
11	6.3	6.2	6.6	6.6
12	6.2	6.2	6.7	6.7
Rerata	6.4	6.4	6.6	6.6

Sementara itu, pada perlakuan pupuk NPK Mutiara, nilai pH media tanam cenderung sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk kompos, dengan rerata sebesar 6,6 pada minggu ke-5 dan ke-6. Meskipun pupuk NPK bersifat lebih reaktif dan secara teoritis berpotensi memengaruhi pH tanah, hasil pengamatan menunjukkan bahwa pH media tanam tetap berada pada kisaran netral dan tidak mengalami penurunan yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa dosis pupuk NPK yang digunakan dalam penelitian ini masih berada dalam batas aman serta tidak menyebabkan gangguan terhadap keseimbangan kimia media tanam. Hasil ini sejalan dengan temuan Purba et al. (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk NPK dengan dosis yang tepat tidak selalu berdampak pada penurunan pH tanah secara drastis.

Secara umum, baik perlakuan pupuk kompos maupun pupuk NPK tidak menimbulkan perubahan pH media tanam yang berarti antara minggu ke-5 dan minggu ke-6. Perbedaan nilai pH antar perlakuan bersifat relatif kecil dan hanya bersifat deskriptif, dengan pH pada perlakuan NPK cenderung sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kompos. Kondisi pH yang relatif stabil ini menunjukkan bahwa faktor pH bukan merupakan pembatas utama pertumbuhan tanaman dalam penelitian ini, sehingga perbedaan pertumbuhan tanaman yang diamati lebih dipengaruhi oleh ketersediaan dan kecepatan serapan unsur hara.

Secara teoritis, pupuk NPK memang berpotensi memengaruhi pH tanah karena beberapa bentuk nitrogen dan fosfor bersifat asam (Brady & Weil, 2017). Namun, keberadaan unsur kalium yang bersifat relatif basa serta keseimbangan komposisi unsur hara dalam pupuk NPK Mutiara mampu menjaga pH media tanam tetap berada dalam kisaran yang mendukung pertumbuhan tanaman. Temuan ini sejalan dengan penelitian Karamina et al. (2017) yang menegaskan bahwa kondisi pH tanah mendekati netral merupakan keadaan optimal bagi pertumbuhan tanaman hortikultura, khususnya sayuran daun. Dengan demikian, meskipun aplikasi pupuk NPK berpotensi memengaruhi pH tanah, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan pH yang terjadi masih berada dalam batas toleransi tanaman kailan Jepang dan tidak menghambat penyerapan unsur hara maupun pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK Mutiara memberikan pengaruh yang lebih efektif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kailan Jepang dibandingkan dengan pupuk kompos kotoran sapi. Tanaman yang diberi pupuk NPK menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman dan lebar daun yang lebih cepat dan konsisten, terutama pada fase vegetatif. Keunggulan ini berkaitan dengan ketersediaan unsur hara makro nitrogen, fosfor, dan kalium dalam bentuk yang mudah larut dan cepat diserap oleh tanaman, sehingga mampu memenuhi kebutuhan hara secara optimal dalam jangka pendek. Sebaliknya, pupuk kompos kotoran sapi menghasilkan respons pertumbuhan yang relatif lebih lambat akibat kandungan unsur hara makro yang lebih rendah dan sifat pelepasan hara yang berlangsung bertahap. Meskipun demikian, pupuk kompos tetap berperan penting dalam menjaga kestabilan pH media tanam dan memperbaiki kualitas fisik serta biologis tanah. Nilai pH media tanam pada kedua perlakuan berada pada kisaran optimal bagi pertumbuhan kailan Jepang dan tidak menjadi faktor pembatas, sehingga perbedaan pertumbuhan tanaman terutama dipengaruhi oleh ketersediaan dan kecepatan serapan unsur hara dari masing-masing jenis pupuk.

DAFTAR REFERENSI

- Ali, K., Sumampow, D. M. F., & Paulus, J. M. (2021). Respons tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) pada berbagai konsentrasi AB Mix dengan sistem hidroponik sumbu (wick system). *Aggrisosioekonomi: Jurnal Transdisiplin Pertanian (Budidaya Tanaman, Perkebunan, Kehutanan, Peternakan, Perikanan) Sosial dan Ekonomi*, 17(3), 1023–1030. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.17.3MDK.2021.37515>
- Ayu, A. S., Gani, M. S., & Haris, A. (2024). Pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.) dengan pemberian pupuk bokashi kotoran kambing dan zat pengatur tumbuh hormonik. *Jurnal AGrotekMAS*, 5(3), 293–304. <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v5i3.641>
- Balinda, S., Andayani, S., & Setiawan. (2023). Pengaruh pupuk kandang sapi dan NPK Mutiara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kembang kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) pada tanah gambut. *Jurnal Ilmiah Pertanian, Sains & Teknologi*, 1(1), 1–5.
- Banurea, A. J. (2021). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.) terhadap pemberian pupuk kandang sapi dan NPK 16:16:16. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian (JIMTANI)*, 1(4), 1–14.
- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2017). *The nature and properties of soils* (15th ed.). Pearson Education.
- Chang, J., Wang, M., Jian, Y., Zhang, F., Zhu, J., Wang, Q., & Sun, B. (2019). Health-promoting phytochemicals and antioxidant capacity in different organs from six varieties of Chinese kale. *Scientific Reports*, 9, 20344. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56671-w>
- Ginanjar, M., Rahayu, A., & Tobing, O. L. (2021). Pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) pada berbagai media tanam dan konsentrasi nutrisi AB Mix dengan sistem hidroponik substrat. *Jurnal Agronida*, 7(2), 86–93. <https://doi.org/10.30997/jag.v7i2.4686>
- Handayani, D. E., Yanuarti, R., & Hidayat, F. (2023). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% dari sayuran kale (*Brassica oleracea* L.) pasar dan hidroponik dengan metode DPPH. *ISTA Online Technology Journal*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.62702/ion.v4i1.68>
- Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (2013). *Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management* (8th ed.). Pearson Education.
- Indriyati, L. T. (2018). Efektivitas pupuk organik dan anorganik pada pertumbuhan dan hasil brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 23(3), 196–202. <https://doi.org/10.18343/jipi.23.3.196>
- Junaidi, M. R., Rahma, A., Ayu, S., & Marcello, C. (2023). Pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi pupuk organik. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 4(1), 300–306. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v4i1.20014>
- Karamina, H., Fikrinda, W., & Murti, A. T. (2017). Kompleksitas pengaruh temperatur dan kelembaban tanah terhadap nilai pH tanah di perkebunan jambu biji varietas kristal

- (*Psidium guajava* L.) Bumiaji, Kota Batu. *Jurnal Kultivasi*, 16(3), 430–434. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i3.13225>
- Kurnia, N. P., & Sudiarmo, S. (2020). Pengaruh pemberian pupuk NPK dan kompos kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*). (Skripsi, Universitas Brawijaya). Universitas Brawijaya Repository.
- Liu, Y., Lan, X., Hou, H., Ji, J., Liu, X., & Lv, Z. (2024). Multifaceted ability of organic fertilizers to improve crop productivity and abiotic stress tolerance: Review and perspectives. *Agronomy*, 14(6), 1141. <https://doi.org/10.3390/agronomy14061141>
- Mendrofa, M. T., & Gulo, D. (2024). Pengaruh pupuk organik terhadap perbaikan struktur dan stabilitas tanah. *PENARIK: Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 1(1), 105–110. <https://doi.org/10.70134/penarik.v2i2.72>
- Nurwasila, Syam, N., & Hidrawati. (2023). Pengaruh pemberian pupuk NPK dan POC terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal AGrotekMAS*, 4(3), 403–413. <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v4i3.410>
- Ortega-Hernández, E., Antunes-Ricardo, M., & Jacobo-Velázquez, D. A. (2021). Improving the health benefits of kales (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC) through the application of controlled abiotic stresses: A review. *Plants*, 10, 2629. <https://doi.org/10.3390/plants10122629>
- Pattanachatchai, N., S., S., Promatar, P., & Sompen, N. (2021). Effects of cultivated practices on the growth, phenolic content, antioxidant activity and Ca content of Chinese kale (*Brassica oleracea* L. var. *alboglabra*). *International Journal of Agricultural Technology*, 17(3), 1015–1026.
- Pramudia, D., Sholihah, A., & Sugiarto. (2025). Pengaruh pemberian pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *acephala*). *Jurnal Agronisma*, 12(2), 451–460.
- Purba, T., Situmeang, R., Rohman, H. F., Mahyati, A., Firgiyanto, R., Junaedi, A. S., Saadah, T. T., Junairiah, J., Herawati, J., & Suhastyo, A. A. (2021). Pupuk dan teknologi pemupukan. Yayasan Kita Menulis.
- Rusdian, D., Fatin, R. K., Komala, L., Kristiani, R., Alfarobi, M., Anggraeni, R. E., Anjani, S. T., & Widyastuti, R. D. (2024). Penerapan program rumah sayur sebagai sarana pemanfaatan pekarangan rumah dengan polybag sebagai media tanam. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 3(2), 83–92. <https://doi.org/10.23960/jpfp.v3i2.8960>
- Saputra, R., & Muliawan, A. (2023). Pengaruh pupuk NPK 16-16-16 Mutiara dan EM4 terhadap pertumbuhan varietas tanaman buah. *Jurnal Greenation Pertanian dan Perkebunan*, 1(2), 45–55. <https://doi.org/10.38035/jgpp.v1i2.136>
- Zebua, T., Gulo, S. M., & Gulo, S. S. (2025). Pengaruh pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman dan kualitas tanah. *Flora: Jurnal Kajian Ilmu Pertanian dan Perkebunan*, 2(1), 208–213. <https://doi.org/10.62951/flora.v2i1.268>